

小学校における理数教育の実践的授業研究について

——毛細管現象を教材とした授業実践——

Lesson Practices with Math and Science Skills in Primary School

石坂 敦 鎌倉 伸也 木村 憲喜
Atsushi ISHISAKA Shinya KAMAKURA Noriyoshi KIMURA
(和歌山大学教育学部化学教室)

2015年10月5日受理

Abstract

今回、我々は、小学校における理科・算数の教科横断的な教材開発を試みた。特に、このプロジェクトの中で、理科と算数を専門とする大学院生が小学校教員と連携しカリキュラム開発を行い、実践した点が注目される。本稿で、連携授業のテーマの1つとして毛細管現象と反比例を取り上げた。授業後のアンケート結果を見ると、実験で得たグラフから反比例の関係を見出す点に難しさを感じているようであった。今回の実践を通して、データの整理方法に関する十分な説明が必要であると考察される。

1. はじめに

現在の和歌山大学大学院教育学研究科・教科教育専攻では、個別の教科の専門性を深めることが重視され、教科横断的な取り組みはほとんど行われていない。そこで、我々は、このような教育課題に対応するための教員養成カリキュラムの開発を2014年度文部科学省「総合的な教師力向上のための調査研究事業」として行った。

我々は、今回、「総合的な教師力向上のための調査研究事業」の取り組みの中で、理数教育の実践的授業カリキュラム開発を試みた^{1,2)}。特に、小学校では、理科と算数は多くの教員が苦手意識を持っている教科であり、その改善のためのカリキュラム開発がどうしても必要不可欠と考えた。本研究では、小学校現場で小学校教員と大学院生が連携して、教科の枠を超えた理数教育に関する実践的授業カリキュラムの研究と開発を試みた。

今回、主に大学院生6名が小学校へ出向し、1年間継続して授業実践に取り組んだ。そして、小学校における理科・算数の教科横断的な教材開発を行うために、まず大学でさまざまな教材(毛細管現象やフィボナッチ数列など)を提案し、実際に小学校で授業実践が可能であるかを考察した。その後、大学に隣接する和歌山市立藤戸台小学校(学年: 6年生)で授業実践を数回行った。今回、この実践例について紹介する。

反比例の関係にある身近な自然現象の例として『毛細管現象』を紹介した。毛細管の実験器具*を用いて水面の高さの測定を行い、毛細管現象の性質(毛細管が細いほど水面が高くなること)を発見することを試みた(図1)。そして、身近な毛細管現象として、ストロー中の水面や植物が水を吸収する仕組みを紹介した。2時間目は、理科の授業で得られた実験結果を算数の授業で整理し、どのような規則性があるのかを小学生に考えさせた。特に、今回得られた実験データを、グラフを用いてまとめ、反比例の法則³⁾を見出だすことを試みた(図2)。



図1 小学生による毛細管現象の観察と測定の様子
(和歌山市立藤戸台小学校、2015.2.23)

*: 毛細管実験器(スリービー・サイエンティフィック株式会社)

2. 授業実践^{1,2)}

2-1 内容

今回、連携授業のテーマとして「比例・反比例」の内容を取り上げた。授業は45分×2時間で1時間目は、

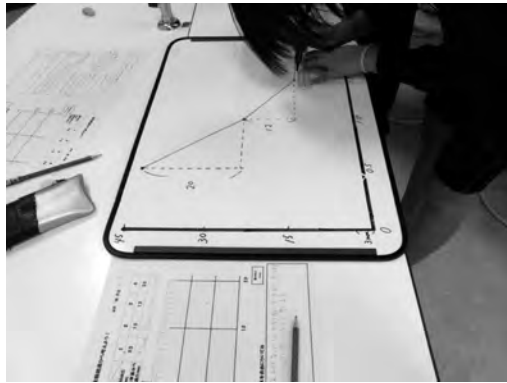


図2 協働学習によるグラフ作成の様子
(和歌山市立藤戸台小学校、2015.2.23)

＜ワークシート(理科)＞

めあて:この道具で、水面の高さを調べよう

予想: 水面の高さは…

理由:

実験結果を記録しよう

	基準面	1	2	3	4
管の太さ (mm)		0.5	1.0	1.5	2.0
水面の高 さ(mm)					
基準面か らの高さ (mm)					

2-2 考察

毛細管現象は小学校理科や算数の教科書には記載されていないが、本実験を通して、毛細管現象に対する興味を引き出すことができた。一方、実験データから規則性を見つける授業では、実験の測定誤差が大きく、反比例の関係に気付いた児童は少なかったと思われる。この点については、今後、誤差の大きなバラバラな実験データを算数的にどのように処理したらよいかを検

討する必要があると考えられる。

2-3 討論

今回の研究では、ガラスの容器の形と毛細管現象が起こる条件に着目するように授業を組み立てたが、実験器具の体積の違いによって毛細管現象が起こると考えた児童が見受けられた。さらに、毛細管の内径が異なっていることに気付くことができなかった児童もいた。ガラス管の内径の違いはこの授業の大切なポイントとなる。そのため、理科の授業でしっかりと時間をとって解説を行いたかったが、次の算数の授業につなげるためには多くの情報を伝えることが困難であった。この点が、連携授業の難しさではないかと考えられる。

2-4 児童の感想

理科と算数は関係があると思った。理科で疑問に思ったことは、算数でまとめることができるので興味深い。
理科と算数の関係が少しわかって面白かった。
グラフを作成するのが難しかった。
毛細管現象が日常的に起きていることに驚いた。

3. まとめ

本研究で、我々は理科と算数を組み合わせた新しい授業を実践することができた。複数の教科で連携して授業を計画すると、さまざまな課題点も生じたが、成果も多く得られた。今後も、教科の枠を超えた教材の開発や授業実践にチャレンジしていきたいと考えている。

本研究は、文部科学省「総合的な教師力向上のための調査研究事業」の補助を受けて行ったものである。また、授業実践を行うにあたり、和歌山市立藤戸台小学校の先生に大変お世話になりました。最後に、小学校でともに授業研究を行い、さまざまな助言を頂いた和歌山大学教育学部片岡啓教授ならびに和歌山大学大学院教育学研究科和田涼太君、梅本誠也君にお礼申し上げます。

大学院理科教育専修所属学生による主な取り組み
(実施期間:2014.04-2015.03;実施場所:和歌山市立藤戸台小学校;実践授業:理科および理数連携)

月日	内容
05月21日	授業見学
05月22日	授業見学
06月13日	授業見学
10月03日	授業見学
10月10日	科学実験教室実施
10月14日	授業見学
10月17日	授業見学

10月24日	授業見学
10月30日	授業見学
11月06日	授業見学
11月13日	授業見学
11月17日	授業実施(理科)
11月21日	授業実施(理科)
11月29日	授業見学
12月02日	授業見学
12月05日	授業見学
12月12日	授業見学
12月15日	授業見学
12月19日	授業実施(理科)
01月09日	授業実施(理科)
01月15日	授業見学
01月16日	授業見学
01月22日	授業見学
01月30日	授業実施(理科)
02月05日	授業実施(理科)
02月06日	授業見学
02月13日	授業見学
02月23日	授業実施(理数)
03月11日	研究のまとめ

参考文献

- [1] 石坂敦他, 日本理科教育学会全国大会発表論文集, 2015.
- [2] 文部科学省 総合的な教師力向上のための調査研究事業報告書, 2015.
- [3] 中学校教科書, 未来へひろがる数学1, 啓林館, 2012.